

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 53 136.6

Anmeldetag: 14. November 2002

Anmelder/Inhaber: CBP Guideway Systems GmbH, Germering/DE

Bezeichnung: Funktionsebenenenträger

IPC: E 01 B, H 02 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Sieck

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

CBP Guideway Systems GmbH

Waldstraße 44

82110 Germering

Funktionsebenenträger

10 Die Erfindung betrifft einen Funktionsebenenträger für
einen Magnetschwebefahrweg. Ein solcher Fahrweg wird aus
Fahrwegträgern gebildet, die aus einem Hauptträger beste-
hen, der zwischen zwei Funktionsebenenträgern angeordnet
15 ist. Dabei definieren die Funktionsebenenträger den Fahr-
weg bzw. die Spur des Magnetschwebefahrzeugs bzw. der Ma-
gnetschnellbahn.

Das berührungsfreie Trag-, Führungs- und Antriebssystem
von Magnetschnellbahnen verwendet einen Langstator-
20 Linearmotor und basiert auf dem Prinzip des elektromagne-
tischen Schwebens. Der Langstator-Linearmotor entspricht
dabei einem in Fahrtrichtung gewickelten Elektromotor.
Anstatt eines magnetischen Drehfeldes erzeugt der Linear-
motor ein elektromagnetisches Feld, das entlang dem Fahr-
25 weg wandert. Mit Hilfe eines elektronischen Steuersystems
schwebt das Magnetschwebefahrzeug ca. 10 mm über dem
Fahrweg. Durch Umkehr des Magnetfeldes kann das Fahrzeug
ohne Kontakt abgebremst und beschleunigt werden. Dabei
ist eine Hauptkomponente des Antriebes, nämlich die Sta-
30 torpakete, in den Fahrweg eingebaut. Zu deren Aufnahme
haben sich Funktionsebenenträger bewährt, die drei
Hauptfunktionen übernehmen, nämlich das Tragen, Führen
und Anheben des Fahrzeugs. Zusätzlich leitet der Funkti-
onsebenenträger alle Betriebslasten, u.U. über Befesti-
35 gungskonsolen, an den Hauptträger, der wiederum die La-
sten über Unterbauten und Fundamente an den Baugrund ab-
gibt.

Fig. 5 zeigt einen herkömmlichen Funktionsebenenträger. Der Funktionsebenenträger weist dabei eine nach oben weisende Gleitfläche auf, auf der das Magnetschwebefahrzeug gleiten kann, wenn der Antrieb, d.h. die Stromversorgung, vollständig ausfällt. Dabei stützt sich das Magnetschwebefahrzeug dann über besondere Gleitelemente auf der Gleitfläche ab und rutscht auf dieser bis zum Stillstand.

Seitenführungsschienen mit senkrecht zur Gleitfläche und in Fahrtrichtung verlaufenden Wirkflächen dienen der Seitenführung des Magnetschwebefahrzeugs, die über seitlich im Führungsschuh des Magnetschwebefahrzeugs angebrachte Führungsmagnete, die gegenüber den Seitenführungsschienen verlaufen, erfolgt.

Im unteren Bereich des Funktionsebenenträgers sind die Statorpakete angeordnet, die das Fahrzeug anheben und antreiben. Sie sind so angeordnet, daß sie das Fahrzeug über in einer Bodengruppe des Führungsschuhs angeordnete Magnete anheben, indem sie die Magnete anziehen. Da in diesem Bereich die geringsten Toleranzen erforderlich sind, wird das Statorpaket bzgl. dem Funktionsebenenträger besonders ausgerichtet und befestigt.

Schließlich wird der Funktionsebenenträger selbst an einer zum Hauptträger weisenden Montagefläche justiert und befestigt. Während sich für die Funktionsebenenträger aus Toleranzgründen Stahlkonstruktionen bewährt haben, kann der Hauptträger sowohl aus Beton (Hybridträgerbauweise) oder ebenfalls aus einer Stahlkonstruktion bestehen.

Als Aufhängung für die Statorpakete hat sich die in der DE 19735471 beschriebene Aufhängung bewährt, bei der ein in Kunststoff eingegossenes Statorpaket mit horizontalen, quer zur Fahrtrichtung verlaufenden T-Nuten versehen wird, und der Funktionsebenenträger einen sog. Statorträgergurt aufweist, der an seiner Unterseite zwei parallel

in Fahrtrichtung verlaufende trapezförmige Schienen aufweist, die ebenfalls mit quer zur Fahrtrichtung verlaufenden, horizontalen T-Nuten versehen sind. Die Nuten verlaufen in den gleichen Abständen, wie die in den Statorpaketen.

Während die Nuten in den Statorpaketen hergestellt werden, indem bereits die Einzelbleche, aus denen die Statorpakete gebildet werden, mit den Nuten entsprechenden Ausstanzungen versehen sind, werden die Nuten in den Statorträgergurt entsprechend der gewünschten Positionierung des Statorpaketes eingefräst. Die Koppelung zwischen Statorpaket und Statorträgergurt erfolgt über Nuttraversen, die jeweils an ihren Enden das gleiche Profil wie die T-Nuten aufweisen, so daß sie jeweils in die entsprechenden Nuten eingeschoben werden und so die beiden Komponenten Stator und Statorträgergurt in definierter Lage zueinander verbinden. Dabei werden die Nuttraversen zusätzlich über Schraubverbindungen am Statorträgergurt gesichert.

Eine andere Statorträgeraufhängung ist aus DE 19931367 bekannt, bei der die mit dem Statorpaket verbundene Nuttraverse zwischen zwei parallelen Stegflanschen, die an der Unterseite des Statorträgergurtes angebracht sind, verschraubt sind. Eine zusätzliche Sicherung erfolgt hier über parallel zur Verschraubung angeordnete Paßstifte.

Die Aufgabe der Sicherungen der beiden vorstehend beschriebenen Statoraufhängungen besteht darin, bei Ausfall der Befestigung eine definierte und detektierbare Vertikalverlagerung der Statorpakete zuzulassen, so daß der Betrieb des Fahrweges weiterhin möglich ist und der Aufhängungsschaden lokalisiert werden kann. Dies kann beispielsweise über entsprechend am Fahrweg verteilte Sensoren erfolgen.

Der Hauptnachteil dieser an sich bewährten Lösung besteht nun darin, daß die Befestigung der Statorpakete über Nuttraversen oder andere Zwischenstücke an einem Statorträgergurt relativ aufwendig zu fertigen und zu warten ist, sowie darin, daß die nutzbare Statorhöhe durch die Zwischenelemente erheblich reduziert wird.

Dies macht sich insbesondere dann bemerkbar, wenn zur Beschleunigung hohe Betriebsströme in den Statorwicklungen erforderlich sind. Die Stromstärke ist jedoch durch die verfügbaren Leitungsquerschnitte und die damit zusammenhängende Erwärmung begrenzt, da zu hohe Ströme zu einer Überhitzung des Systems führen würden. Vergrößerte Leitungsquerschnitte sind aber durch die begrenzte Bauhöhe des Statorpaketes nicht möglich. Statorpakete mit größerer Bauhöhe können nur eingesetzt werden, wenn das Profil des Funktionsebenenträger erhöht wird, was nur mit erheblichen konstruktiven Veränderungen - auch am Führungsschuh des Fahrzeugs selbst - realisiert werden könnte. Auch der Verwendung von Materialien, die höheren Temperaturen standhalten, sind technische und wirtschaftliche Grenzen gesetzt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, einen Funktionsebenenträger bereitzustellen, der insbesondere ein größeres Statorpaket, d.h. ein Statorpaket mit einer höheren Leistungsfähigkeit aufnimmt. Weitere Vorteile können darin gesehen werden, die Aufhängung, die Montage und die Ausrichtung des Statorpaketes zu vereinfachen sowie die konstruktiven Nachteile der bekannten Funktionsebenenträger zumindest teilweise auszugleichen.

Die Lösung dieser Aufgabe folgt durch einen Funktionsebenenträger nach Anspruch 1. Die Kernidee besteht darin, die Aufhängung des Statorpaketes in den Statorkörper selbst hinein zu verlagern. Dadurch kann der verfügbare Raum zwischen der Wirkebene des Stators, der sog. Statorrebene und der Unterseite des Statorträgergurts, der sich

theoretisch bis zur Gleitebene selbst erstrecken könnte, vollständig mit dem Statorpaket ausgefüllt werden. Nutzt man nur den bei herkömmlichen Systemen vorhandenen Bau-
raum, sind nun Statorpakete möglich, die anstatt einer
5 zwei Statorwicklungen aufnehmen können. Dadurch können
höhere Beschleunigungswerte erzielt werden, ohne daß grö-
ßere oder aufwendigere Statorwicklungsleitungen erforder-
lich sind. Weiterhin können die Beschleunigungsstrecken
verkürzt werden und mögliche Steigungen des Fahrweges er-
10 höht werden, so daß ein vorhandenes Landschaftsprofil
konturnäher durchfahren werden kann, und damit der Streck-
kenbau vereinfacht wird.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 2 und 3 betrifft ein Sta-
torpaket, das über Klemmbacken zusammengehalten wird.
15 Solche Statorpakete sind wirtschaftlicher herzustellen,
da sie einen geringeren Versiegelungsaufwand erfordern.
Dabei kann das Haltestück selbst dazu dienen, die Klemm-
kräfte zu übertragen.

Die Weiterbildungen nach Anspruch 4 und 5 betreffen eine
Hülse, die zum einen die Klemmkräfte zwischen den Klemm-
backen aufnimmt und zum anderen als Lager für das durch-
gesteckte Haltestück dient. Die Hülse ermöglicht eine Ju-
25 stierung des Statorpaketes bzgl. des Statorträgergurtes,
bei der die endgültige Bohrungsgeometrie der Hülse selbst
im justierten Zustand festgelegt wird und so eine beson-
ders lagegenaue Fixierung über das Haltestück erfolgen
kann. Gemäß Anspruch 6 kann das Statorpaket vollständig
30 kraftschlüssig bzgl. des Statorträgergurts fixiert wer-
den.

Die Ansprüche 7 und 8 betreffen eine Weiterbildung, bei
der insbesondere bei tiefen Ausnehmungen für die Stator-
wicklungen das Auffächern der Statorbleche verhindert
35 wird.

Die Weiterbildungen gemäß Anspruch 9 bis 11 betreffen eine besonders einfache und für die Befestigung vorteilhafte Ausbildung des Statorträgergurts, wobei die Weiterbildung gemäß Anspruch 12 und 13 eine redundante Befestigung und/oder Sicherung ermöglicht.

Der Anspruch 14 betrifft einen erfindungsgemäßen Funktionsebenenenträger, bei dem die wichtigsten Funktionen - Tragen, Führen, Antrieb - in nur zwei Kernbauteilen integriert sind. Die Ausführungen nach Anspruch 15 und 16 betreffen eine Gestaltung der Statorpakete, die eine im Versagensfall der Befestigung gegenseitige Abstützung der Statorpakete sicherstellt und einen detektierbaren, der Nutbreite entsprechenden Versatz ermöglicht, der bei Einsatz entsprechender Sensoren auf der Fahrbahn lokalisiert werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren näher erläutert, in denen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Funktionsebenenenträgers zeigt;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Funktionsebenenenträgers mit redundanter Aufhängung zeigt;

Fig. 3 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Funktionsebenenenträger in Integralbauweise und mit doppelten Statorwicklungen zeigt;

Fig. 4 die Nut und Federkopplung der Statorpakete in Fahrtrichtung darstellt; und

Fig. 5

einen herkömmlichen Funktionsebenenträger mit herkömmlicher Statorpaketaufhängung zeigt.

5 Fig. 1 zeigt einen als Schweißkonstruktion ausgebildeten Funktionsebenenträger 1, der an seiner Oberseite einen eine Gleitfläche 2 definierenden Obergurt 3 aufweist, wobei die Gleitfläche horizontal und in Fahrtrichtung verläuft. An der Außenkante des Obergurts 3 setzt die vertikal und in Fahrtrichtung verlaufende Seitenführungsschiene 4 an. Die Montagefläche 5 wird durch einen parallel zur Seitenführungsschiene 4 verlaufenden, nach innen versetzten Vertikalflansch 6 gebildet, der zur Kopplung an den Hauptträger 7 (siehe Fig. 3) mit Montagebohrungen 8 versehen ist. Am unteren Ende des Vertikalflansches 9 ist der Statorträgergurt 9 befestigt, der aus einem U-Profil gebildet wird. Dabei nehmen die Seitenflansche 10 des Statorträgergurts 9 das Statorpaket 11 auf, das durch vertikal und in Fahrtrichtung verlaufende Statorbleche 12 (siehe Fig. 3) gebildet wird. Die Statorbleche 12 sind mit Ausstanzungen versehen, die zum einen die Ausnehmungen 13 für die Statorwicklungen 14 (siehe Fig. 3) und zum anderen eine Bohrung 15 definieren, die das Statorpaket 11 jeweils quer zur Fahrtrichtung durchsetzen. Das in Fig. 1 dargestellte Statorpaket 11 wird durch Verkleben und Vergießen der Statorlamellen zu einem Block hergestellt. Zur Befestigung am Statorträgergurt dienen Haltestücke 16, die als Schrauben, Gewindebolzen, Zylinderstifte, Paßschrauben, etc. ausgebildet sind. Das Haltestück 16 durchsetzt die Bohrung 15 des Statorpakets 11 sowie entsprechende Montagebohrungen 17 in den Seitenflanschen 10 des Statorträgergurts 9.

Obergurt 3, Vertikalflansch 6, Statorträgergurt 9 und 35 Seitenführungsschiene 4 sind miteinander verschweißt. Zur Verstärkung sind quer zur Fahrtrichtung verlaufende Rippenbleche 18 sowie Verbindungsstege 18a eingeschweißt.

Der Anschluß des vollständigen Funktionsebenenträgers an den Hauptträger erfolgt über ein Adapterstück 19, das, wie in Fig. 3 dargestellt, über entsprechende Anker 20 in den Betonkörper des Hauptträgers 7 eingegossen sind. Das Adapterstück 19 kann ebenso zum Anschluß an einen Hauptträger 7, der in Stahlbauweise gefertigt wurde, ausgebildet sein (nicht dargestellt).

Zum Anschluß des Funktionsebenenträgers 1 werden die nach außen weisenden Stirnflächen 21 der Adapterstücke 19 so bearbeitet, daß bei der Kopplung mit der Montagefläche 5 des Funktionsebenenträgers 1 die Fahrspur für das Magnetschwebefahrzeug mit der erforderlichen Genauigkeit durch die beiden jeweils an den Außenseiten des Hauptträgers 7 angebrachten Funktionsebenenträger 1 definiert wird.

Das Statorpaket 11 wird bei der Montage zusätzlich zum Funktionsebenenträger 1 justiert, damit die erforderlichen besonders engen Toleranzen, die für die Wirkflächen 22 der Statorpakete 11 gelten, eingehalten werden können. Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt zwischen der Oberseite 23 des Statorpakets 11 und der Unterseite 24 des Statorträgergurts 9 einen Leerraum, der etwa die gleiche Höhe aufweist wie er für die herkömmliche Befestigung über Nuttraversen (Fig. 5) erforderlich ist. Dieser Leerraum kann nun dadurch genutzt werden, daß das Statorpaket 11 diesen Raum ausfüllt, und die Befestigungsstücke 16 zur Unterseite 24 des Statorträgergurts 9 hin verlagert werden. Die Ausnehmungen 13 für die Statorwicklungen 14 können tiefer ausgeführt werden, so daß zwei Statorwicklungen 14 aufgenommen werden können, ohne daß das Profil des Funktionsebenenträgers verändert werden muß. Das Prinzip dieser Anordnung ist aus Fig. 2 und Fig. 3 zu entnehmen.

Fig. 2 zeigt ein weiterentwickeltes Statorpaket 11, bei dem die Statorlamellen 12 zwischen zwei Klemmbacken 25 zusammengepreßt sind. Die Klemmkraft wird dabei über

Klemmelemente 26 aufgebracht, die entweder auf Statorpaket 11 und Klemmbacken 25 durchsetzenden Haltestücken 16 oder auf zusätzlichen Zugankern 27 sitzen. Die Klemmkraft kann dabei über Gewinde oder in anderer geeigneter Weise aufgebracht werden.

Bei vertieften Ausnehmungen 13 für die Aufnahme mehrerer Statorwicklungen 14 kann der Gefahr, daß sich die Statorlamellen 12 insbesondere in den Stegbereichen 28 zwischen den Ausnehmungen 13 voneinander lösen, dadurch begegnet werden, daß die zusätzlichen Zuganker 27 in diesen Stegbereichen 28 angeordnet sind.

Es können auch (nicht gezeigte) Klemmelemente vorgesehen werden, die die Stegbereiche 28 spangenartig umfassen, ohne daß sie über die Wirkfläche 22 hinausragen, und so die Statorlamellen zusammenhalten. Diese Spangen können gleichzeitig zur Aufnahme und Fixierung der Statorwicklungen 14 dienen.

Die Befestigung der Statorpakete 11 in Fig. 2 erfolgt über Seitenkonsolen 10a, die gemeinsam mit dem Statorträgergurt 9 das Statorpaket 11 im Aufnahmebereich U-förmig umschließen. Die Seitenkonsolen 10a weisen dabei schlitzartige Ausnehmungen auf, in die entsprechend verlängerte Haltestücke 16 eingesetzt werden. Die so montierten Statorpakete 11 können zusätzlich gesichert werden, indem die Haltestücke über Aufhängungen 30, die beispielsweise aus einer Augenschraube 31 bestehen, mit dem Statorträgergurt 9 gekoppelt sind. Die Kraftrichtung dieser Aufhängungen 30 ist so gewählt, daß sie das Statorpaket 11 über das Haltestück 16 in einer definierten Einbaulage sichert. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ragt dabei das Haltestück 16 in das Auge 31a, wird darin über eine Mutter 32 gesichert, wobei das Augenschraubengewinde 31b in einen Schlitz 33 im Statorträgergurt 9 eingeführt wird und dort mit einem Keil 34 und einer Mutter 31c fixiert wird. Der Keil dient dabei dazu, eine horizontale Kraft-

komponente auf das Haltestück 16 auszuüben, die es mit dem Statorpaket 11 in einer definierten Lage fixiert.

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Funktionsebenenträgers 1, bei dem die Funktionen in zwei Hauptelemente 35, 36 integriert sind. Der Obergurt 3 und die Seitenführungsschiene 4 sind zu einem Winkelprofil 35 zusammengefaßt, während der Vertikalflansch 6 und der Statortränergurt 9 gemeinsam mit den die Statorpakete 11 zumindest abschnittsweise umfassenden Seitenflanschen 10 zu einem T-artigen Profil 36 zusammengefaßt sind. Dieses T-artige Profil ist auch ohne die Seitenflansche 10 ausführbar. In diesem Fall können die Seitenkonsolen 10a und/oder die Aufhängungen 30 (vgl. Fig. 2) an dem im wesentlichen flachen Statortränergurt 9 angebracht werden. Auch andere Profilgeometrien sind möglich. Beispielsweise können Obergurt 3, Vertikalflansch 6 und Statortränergurt 9 als Doppel-T-Träger ausgeführt werden (nicht dargestellt), der an seiner den Fahrbahnrand bildenden Seite durch eine Seitenführungsschiene 4 verschlossen ist. Zur Verstärkung sind auch bei diesen Ausführungen Rippenbleche 18 und Stege 18a einsetzbar.

Fig. 3 zeigt eine weitere besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung. Auch hier ist ein Statorpaket 11, dessen Lamellen 12 über zwei Klemmbacken 25 zusammengepreßt werden, dargestellt. Die Klemmkraft wird hier über eine die Bohrung 15 durchsetzende Hülse 37 aufgebracht, die an ihren Enden mit den Klemmbacken 25 verschweißt ist. Es kann auch vorgesehen sein, daß die Hülse 37 nur an einem Ende mit einer Klemmbacke 25 verschweißt ist, während sie am anderen Ende über einen Kragen und eine entsprechende Ausnehmung in der anderen Klemmbacke 25 axial in Richtung der Bohrung 15 gesichert ist. Die Aufhängung im Statortränergurt 9 erfolgt über einen Bolzen 38, der die Hülse 37 und die Montagebohrungen 17 durchsetzt. Besonders einfach und sicher kann die Montage des Bolzens 38 dadurch erfolgen, daß dieser gekühlt

(beispielsweise durch flüssigen Stickstoff) mit Untermaß eingefügt wird und nach dem Erwärmen auf die Umgebungstemperatur mit der Hülse 37 und/oder den Bohrungen 17 einen Preßsitz bildet. Dadurch entsteht eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Bolzen 38 und Statorträgergurt 9, 10 sowie zwischen Bolzen 38 und Hülse 37. Es sind keine weiteren Befestigungselemente erforderlich. Auch eine betriebsbedingte Erwärmung des Statorpaketes lockert den Preßsitz nicht, da sich Bolzen und Statorpaket gleichförmig erwärmen.

Die Hülse 37 erlaubt bei entsprechender Gestaltung auch eine Nachbearbeitung ihrer Innenfläche, nachdem das Statorpaket 11 zusammengefügt ist, da, beispielsweise beim Aufreiben, die Statorlamellen 12 nicht beschädigt werden, und so nach der Justierung des Statorpaketes 11 in seiner Einbaulage die Montagebohrungen 17 und der innere Durchgang durch die Hülse 37 in einem Zug gefertigt werden können, und anschließend nur noch der Bolzen 38 eingesetzt wird. Dabei ist es vorteilhaft, wenn sowohl die Montagebohrungen 17 als auch der Durchgang durch die Hülse 37 nur noch endbearbeitet, z.B. aufgerieben oder aufgefästä, werden müssen.

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht zweier hintereinander in Fahrtrichtung angeordneter Statorpakete 11, die an ihren Stirnenden jeweils mit einer quer verlaufenden Nut 39 bzw. einer quer verlaufenden Feder 40 ausgebildet sind. Zur besseren Übersichtlichkeit sind lediglich die Ausnehmungen 13 für die Statorwicklungen dargestellt. Aufnahmebohrungen, Klemmbacken, oder Statorlamellen sind nicht dargestellt. Die Nut- und Federverbindung zwischen einzelnen Statorpaketen 11 bietet eine zusätzliche Sicherung beim Versagen der Befestigung eines Statorpaketes 11. In diesem Fall hängt es nämlich in der Nut 39 bzw. in der Feder 40 der benachbarten Statorpakete. Das Statorpaket 11, bei dem die Aufhängung versagt hat, hängt dann um die vertikale Komponente der Spaltbreite b ver-

setzt im Funktionsebenenträger 1. Dieser Versatz kann durch entsprechende Sensoren erfaßt werden, die dann ein lokalisierbares Signal abgeben, über das ein defekter Streckenabschnitt erkannt werden kann. Bei dieser Ausführung hat sich eine Spaltbreite b zwischen 0,5 und 10 mm als besonders vorteilhaft ergeben. Die Geometrie der Nut und Federverbindung ist nicht auf die in Fig. 4 dargestellte trapezförmige Gestaltung beschränkt. Es kann jedes Profil gewählt werden, das eine formschlüssige Koppelung in vertikaler Richtung aneinander grenzender Statorpakete erlaubt.

15

20

25

Ansprüche

- 5 1. Funktionsebenenträger (1) für einen Magnetschwebefahrweg, wobei der einen Fahrweg definierende Funktionsebenenträger (1) eine Gleitfläche (2), eine Seitenführungsschiene (4), einen aus vertikal und in Fahrtrichtung verlaufenden Statorlamellen (12) bestehende Statorpakete (11) aufnehmenden Statorträgergurt (9, 10, 10a) und eine zur Kopplung an einen Hauptträger (7) dienende Montagefläche (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Statorpaket (11) eine die Lamellen (12) im wesentlichen senkrecht durchdringende Bohrung (15) aufweist und über ein die Bohrung (15) durchsetzendes Haltestück (16, 38) am Statorträgergurt (9, 10, 10a) verbunden ist.
- 10
- 15
- 20 2. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 1, wobei das Statorpaket (11) zwischen zwei im wesentlichen parallel zu den Statorlamellen (12) verlaufenden Klemmbacken (25) mit einer bestimmten Klemmkraft zusammengepreßt ist, und das Haltestück (16, 38) die Klemmbacken (25) ebenfalls durchsetzt.
- 30 3. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 2, wobei die Klemmkraft über am Haltestück (16) angebrachte Klemmelemente (26) auf die Klemmbacken übertragen wird.
4. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Klemmkraft über eine das Statorpaket (11) und die Klemmbacken (25) durchsetzende, coaxial zum Haltestück (16, 38) verlaufende Hülse (37) aufgebracht wird.
5. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 4, wobei die Hülse (37) mit einer Klemmbacke (25) verschweißt ist.

- 5 6. Funktionsebenenträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Haltestück (6, 38) im Einbauzustand einen Preßsitz mit der Hülse (37) bzw. mit dem Statorpaket (11) und den Klemmbacken (25) bildet.
- 10 7. Funktionsebenenträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Statorpaket (11) im Bereich der Stege (28) zwischen den Ausnehmungen (13) für die Statorwicklungen (14) zusätzliche Klemmelemente aufweist.
- 15 8. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 7, wobei die Klemmelemente die Stege (28) spangenartig umfassen und/oder an die Statorlamellen (12) und gegebenenfalls die Klemmbacken (25) im Bereich der Stege durchsetzenden Zugankern (27) ansetzen.
- 20 9. Funktionsebenenträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Statorträgergurt (9, 10, 10a) als U-Profil ausgebildet ist, und das Haltestück (16, 38) die beiden Schenkel (10) durchsetzt.
- 25 10. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 9, wobei das Haltestück (16, 38) mit dem Statorträgergurt (9, 10, 10a) einen Preßverband bildet.
- 30 11. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 9, wobei das Haltestück (16, 38) in eine schlitzartige Ausnehmung im U-Profil (10, 10a) eingreift.
12. Funktionsebenenträger (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das Haltestück (16, 38) über eine zusätzliche Aufhängung (30, 31a, 31b, 31c, 32, 33, 34) mit dem Funktionsebenenträger (1) verbunden ist.
13. Funktionsebenenträger (1) nach Anspruch 12, wobei die zusätzliche Aufhängung (30...34) so ausgebildet

ist, daß sie das Haltestück (16, 38) in seiner Einbaulage sichert.

5 14. Funktionsebenenträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Träger (1) im wesentlichen aus zwei Walzprofilen (35, 36), insbesondere einem die Gleitfläche (2) und die Seitenführungsschiene (4) umfassenden Winkelpprofil (35) sowie einem die Montagefläche (5) und den Statorträgergurt (9, 10) umfassenden T-artigen Profil (36) gebildet wird.

15 15. Funktionsebenenträger (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem Stirnende der Statorpakete (11) eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende horizontale Nut (39) und im anderen Stirnende eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende horizontale Feder (40) ausgebildet ist, so daß bei hintereinander angeordneten Statorpaketen (11) die Federn (40) in die Nuten (39) der jeweils anschließenden Statorpakete (11) eingreift.

20 16. Funktionsebenenträger nach Anspruch 15, wobei zwischen Nut (39) und Feder (40) ein Spalt von einer Breite b zwischen 0,5 und 10 mm besteht.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Funktionsebenen-
5 träger (1) für einen Magnetschwebefahrweg, bei dem die im
Fahrweg enthaltenen Statorpakete (11) besonders platzspa-
rend und fertigungsfreundlich an einem Statorträgergurt
(9) aufgehängt sind, indem das Statorpaket über einge-
10 brachte Bohrungen (15) und diese durchsetzende Haltestük-
ke (16, 38) mit dem Statorträgergurt (9, 10) verbunden
sind. Die Sicherung der Statorpakete (11) kann dabei red-
undant über zusätzliche Aufhängungen (30...34) und/oder
einen durch Profilierung der in Fahrtrichtung weisenden
15 Stirnflächen der Statorpakete (11) hergestellten Form-
schluß zwischen aneinander grenzenden Statorpaketen (11)
erfolgen.

(Fig. 1)

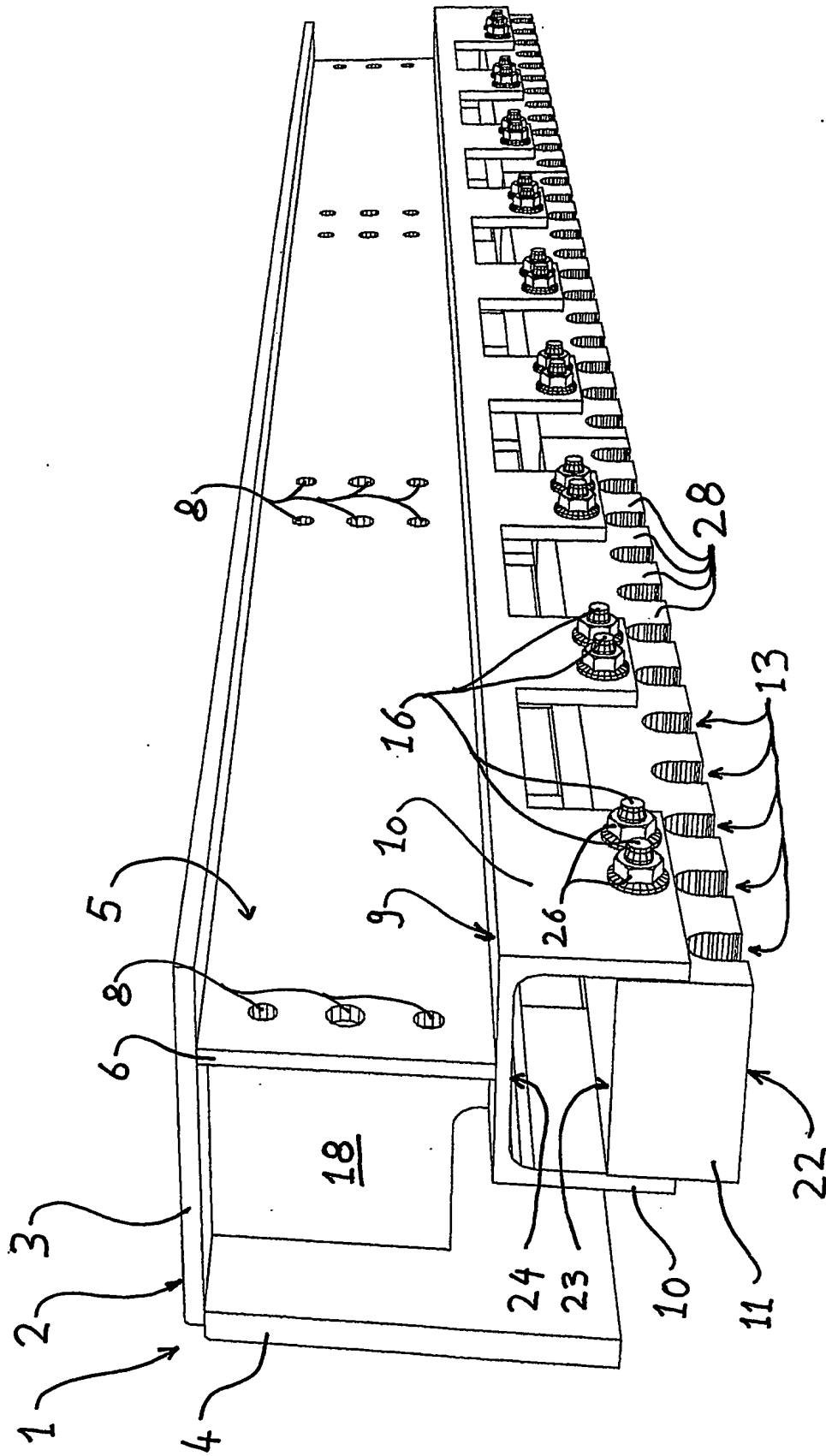


Fig. 1

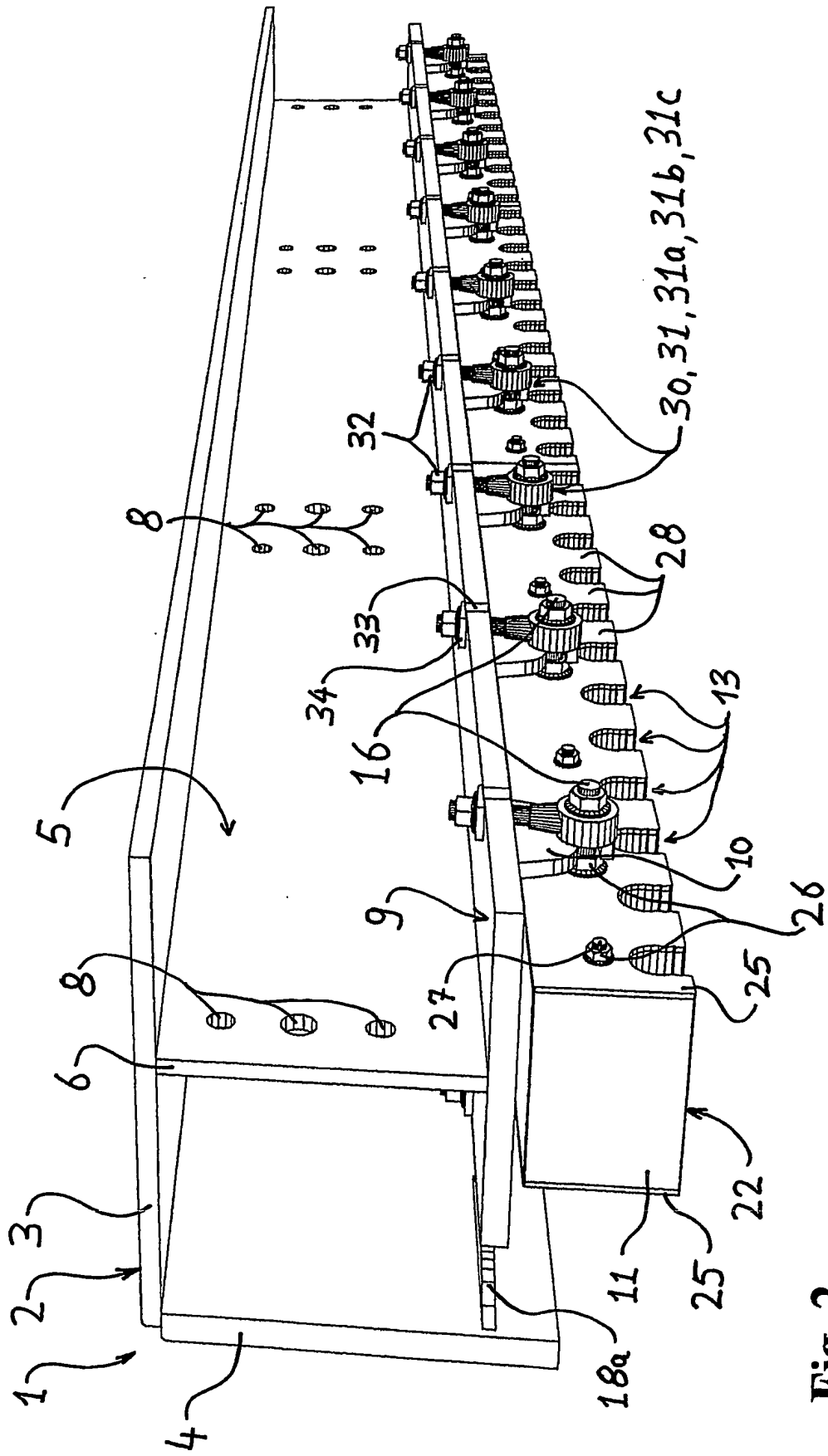
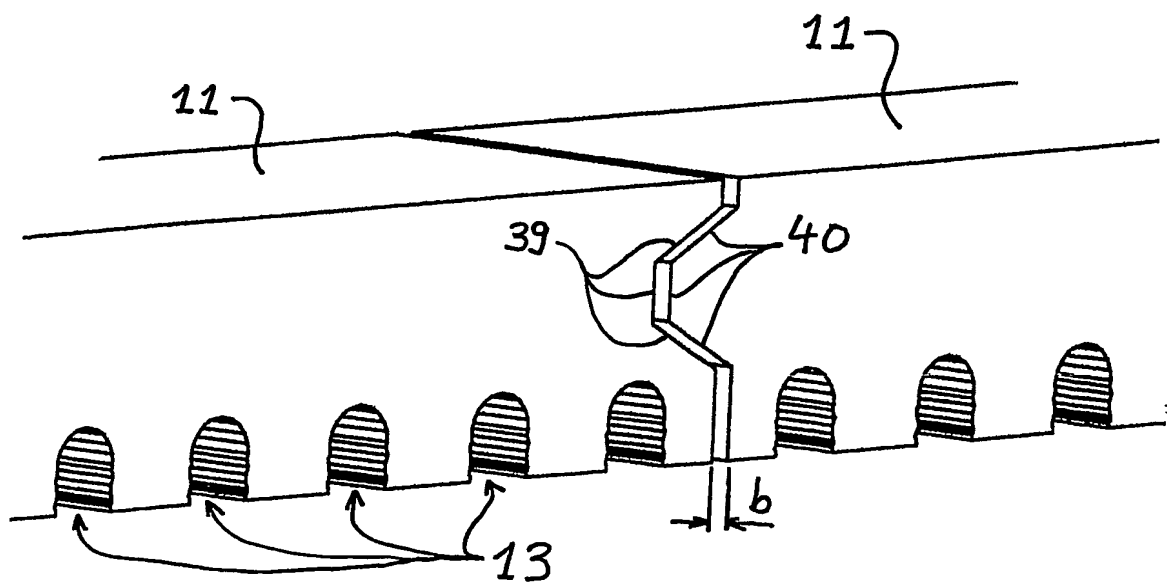
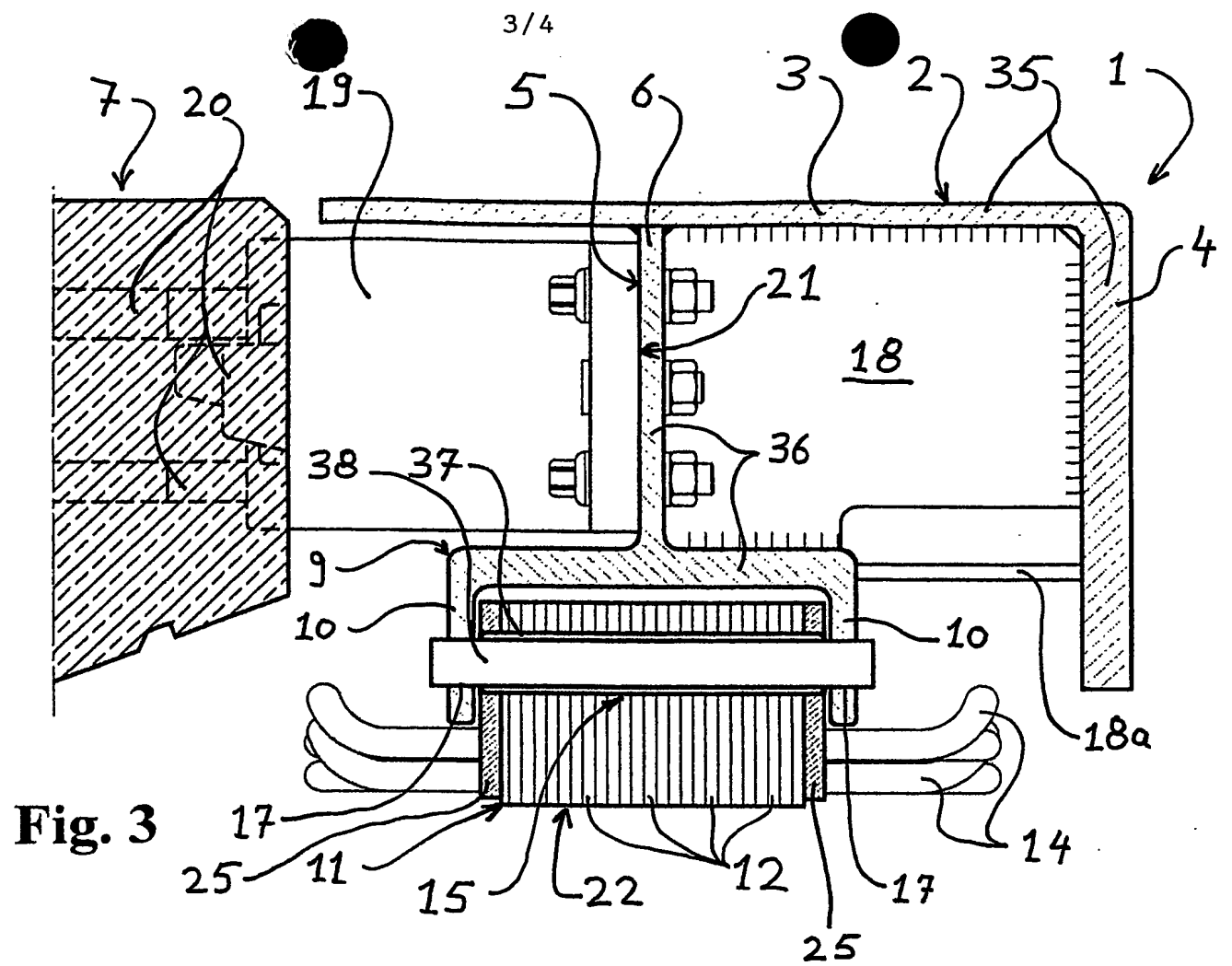


Fig. 2



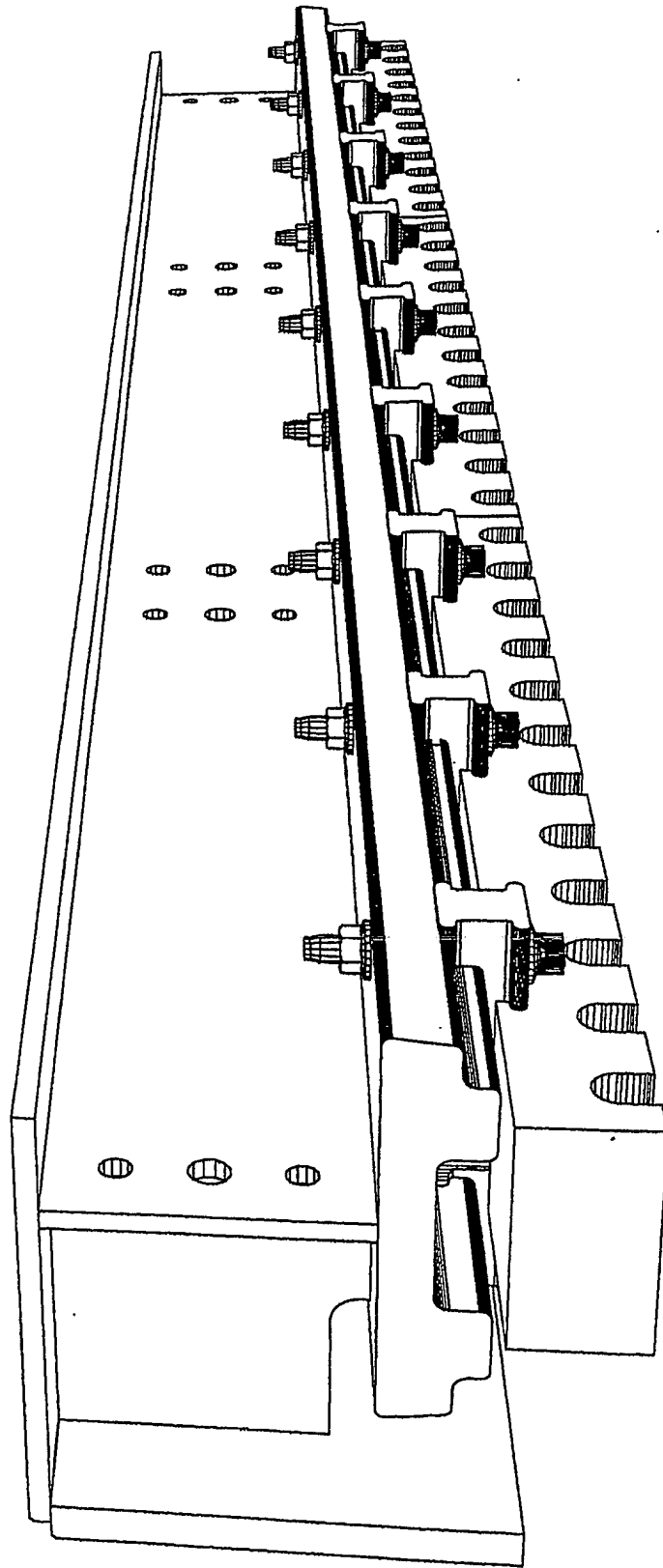


Fig. 5